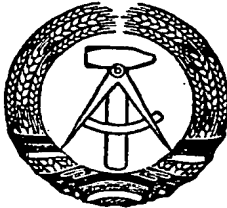


I D S

Deutsche
Demokratische
Republik



Amt
für Erfindungs-
und Patentwesen

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

88 596

Zusatzpatent zum Patent: —

Anmeldetag: 16.03.71
(WP H 02 k / 153 805)

Priorität: —

Ausgabetag: 12.03.72

Int. Cl.: H 02 k, 9/18

Kl.: 21 d1, 55/51

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Erfinder: Dipl.-Ing. Heinz Drechsel
Dipl.-Ing. Johannes Domke
Günter Heinrich

zugleich

Inhaber:

Kühleinrichtung für geschlossene elektrische Maschinen

Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für gasgekühlte, geschlossene elektrische Maschinen mit je einem Eigenlüfter für ein inneres und ein äußeres Kühlmittel unter Verwendung von Plattenwärmeübertragern.

Es wurde bereits vorgeschlagen Plattenwärmeübertrager in Wirbelzellenbauweise als Kühleinrichtung für geschlossene elektrische Maschinen zu verwenden. Eine derartige Einrichtung besteht aus zwei, außerhalb des Stators übereinander angeordneten Kühlmittelführungskammern, die durch einen ebenen Boden voneinander getrennt sind. Die obere Kammer dient als Umlenkammer für das im Kreislauf geführte innere Kühlmittel. Die untere Kühlmittelführungskammer wird vom äußeren Kühlmittel axial durchströmt. Im Inneren der unteren Kammer ist an den Stirnseiten je ein Plattenwärmeübertrager in Wirbelzellenbauweise direkt über dem Auslaß- und Einlaßschacht der Maschine angeordnet.

Das innere erwärmte Kühlmittel wird mittels Eigenlüfter über den Auslaßschacht durch den ersten Wärmeübertrager gedrückt, durchströmt die Umlenkammer und wird über den zweiten Wärmeübertrager der Maschine rückgekühlt wieder zugeführt. Zwecks Erhöhung der Kühlleistung sind in den Kühlmittelführungskammern zwischen den Plattenwärmeübertragern Fremdlüfter angeordnet.

Bekanntlich gehören zur Abführung einer gewünschten Wärmemenge bei einer vorgeschriebenen Temperaturdifferenz eine bestimmte Luftmenge und Wärmeübergangsfläche.

Die Druckverluste dürfen dabei eine wirtschaftliche Grenze nicht überschreiten. Das ist bei diesem Anordnungsprinzip nicht gewährleistet, da der Strömungsquerschnitt bzw. die Grundfläche der Plattenwärmeübertrager in ihren Abmessungen dem Ein- und Auslaßschacht angepaßt sind und damit nur eine verhältnismäßig geringe Wärmeübertragungsfläche zur Verfügung steht.

Weiterhin verursachen die auf Grund der geringen Durchflußquerschnitte erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten unwirtschaftlich hohe Druckverluste, die die Förderhöhe des Eigenlüfters wesentlich übersteigen. Eine Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche durch Verlängerung des Plattenpaketes in senkrechter Richtung ist zwar möglich, jedoch erhöhen sich die Druckverluste abermals, und zwar linear mit der Verlängerung des Plattenpaketes. Außerdem würde eine unerwünschte Vergrößerung der Bauhöhe der Lufthaube der Kühleinrichtung notwendig. Zur Überwindung der zu hohen Druckverluste wurden in der Vergangenheit in den Kühlmittelführungskammern zwischen den Plattenwärmeübertragern zusätzliche Fremdlüfter angeordnet. Der Einsatz von Fremdlüftern bedeutet die Erhöhung des Aufwandes für die Fertigung und die Erhöhung der Betriebskosten durch erhöhten Energieverbrauch für den Betrieb dieser Lüfter und die Erhöhung der Wartungs- und Reparaturkosten.

Ferner sind Kühleinrichtungen für elektrische Maschinen bekannt, bei dem der Wärmeübertrager oberhalb des Stators angeordnet ist und die Kühlmittel durch Fremdlüfter bewegt werden. Bei einer solchen Einrichtung ist der Fremdlüfter für ein äußeres Kühlmittel unmittelbar über dem Wärmeübertrager und ein zweiter neben diesem angeordnet, wobei letzterer für das innere Kühlmittel vorgesehen ist. Bei

einer anderen Kühleinrichtung sitzen die Lüfterräder für beide Kühlmittel auf einer Welle und werden von einem gemeinsamen Motor angetrieben, der über die Lufthaube hinausragt.

Die in beiden Fällen verwendeten Wärmeübertrager erstrecken sich fast über die gesamte Baulänge und Baubreite der elektrischen Maschinen.

Neben der erforderlichen, relativ großen Bauhöhe haben solche Kühleinrichtungen den Nachteil, daß sich durch den Einsatz von Fremdlüftern die Fertigungs- und Betriebskosten erhöhen. Außerdem sind die eingesetzten Wärmeübertrager auf Grund ihrer großen Abmessungen material- und kostenintensiv. Neben der Erhöhung des Einsatzgewichtes verteuern sich die elektrischen Maschinen.

Zweck der Erfindung ist es, eine elektrische Kühleinrichtung zu entwickeln, die unter Vermeidung der aufgezeigten Nachteile bei einem minimalen Energieaufwand eine wesentliche Erhöhung der Kühleistung und damit eine bessere Ausnutzung der elektrischen Maschine gewährleistet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kühleinrichtung zu schaffen, die wärme- und strömungstechnisch so gestaltet ist, daß eine Vergrößerung des Strömungsquerschnittes des Plattenwärmeübertragers unter Beibehaltung der bisherigen Außenabmessungen der Kühleinrichtung erreicht wird und auf den Einsatz von Fremdlüftern verzichtet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem, in einer Kühlmittelführungskammer angeordneten, bekannten Plattenwärmeübertrager und dem Auslaß- oder/und Einlaßschacht einer elektrischen Maschine für ein inneres Kühlmittel ein Distanzraum angeordnet ist. Dieser Distanzraum erhält eine wesentlich größere Grundfläche als

der Auslaß- oder/und Einlaßschacht und die gleiche Grundfläche wie der angrenzende Plattenwärmeübertrager. Eine Seitenwand des Distanzraumes verläuft ansteigend zum Plattenwärmeübertrager und endet unterhalb desselben an einer anderen Wand.

Zur Führung des inneren Kühlmittels ist ein Auslaß- oder Einlaßschacht mit senkrechten Kanälen verbunden. Diese mit einem Leitblech versehenen Kanäle sind zu beiden Seiten einer Einschnürung der Kühlmittelführungskammer für ein äußeres Kühlmittel angeordnet. Sie sind diffusorartig ausgebildet und münden in eine über der Kühlmittelführungskammer liegende Umlenkammer. In dieser Umlenkammer sind über dem Plattenwärmeübertrager Leitschaukeln angeordnet.

Die Erfindung wirkt so, daß das innere Kühlmittel, z.B. Luft der elektrischen Maschine mittels eines Eigenlüfters aus der Maschine über einen Auslaßschacht in die anschließenden Kanäle gedrückt wird. Von dort strömt sie in den Umlenkanal und wird mittels Leitschaukeln gleichmäßig dem Plattenwärmeübertrager zugeführt. Vom Plattenwärmeübertrager tritt das Kühlmittel in den Distanzraum und wird über den Einlaßschacht der Maschine wieder zugeführt. Das äußere Kühlmittel, z.B. Luft wird ebenfalls mit einem Eigenlüfter über die Einschnürung der Kühlmittelführungskammer in die Kammererweiterung und von dort durch den Plattenwärmeübertrager gedrückt.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Grundfläche des Plattenwärmeübertragers bei entscheidender Reduzierung der Druckverluste der Kühleinrichtung vergrößert werden kann. Durch die Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit werden die Druckverluste und damit die Antriebsenergie für die Lüfter niedriger, wobei gleichzeitig eine Erhöhung der Kühlleistung erzielt wird. Dadurch können, ohne zusätzliche Fremdlüfter und unter Beibehaltung der Baugrößen der elektrischen Maschinen diese

hoher ausgenutzt werden. Außerdem sind die Herstellungs- und Betriebskosten durch den Wegfall der Fremdlüfter gering, da der Aufwand an Material, Energie und Kosten für Wartung und Reparaturen niedrig ist.

Nachstehend wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt A-A

Fig. 2 einen Schnitt B-B durch eine Kühlmittelführungskammer

Fig. 3 einen Schnitt C-C durch die Lufthaube

In einer bevorzugten Ausführungsform sind in der Lufthaube 1 eine untere Kühlmittelführungskammer 2 und eine obere Umlenkammer 3 angeordnet. An einer Stirnseite 4 der Kühlmittelführungskammer 2 ist ein Wirbelzellen-Plattenwärmeübertrager 5 angebracht. Zwischen der Unterkante 6 des Wärmeübertragers 5 und dem Einlaßschacht 7 des Stators der elektrischen Maschine ist ein Distanzraum 8 angeordnet. Die Seitenwand 9 des Distanzraumes 8 verläuft ansteigend zum Wärmeübertrager 5 und ist an der senkrechten Wand 10 befestigt. Der Distanzraum 8 gestattet es, den Querschnitt des Wärmeübertragers 5 ohne Behinderung der Strömungsführung eines inneren Kühlmittels zu vergrößern.

An den Auslaßschacht 11 schließen sich diffusorartig ausgebildete Kanäle 12 an, die zu beiden Seiten einer Einschnürung 13 der Kühlmittelführungskammer 2 angeordnet sind. Diese Kanäle 12 erhalten ein Leitblech 14 und münden in die Umlenkammer 3. In der Umlenkammer 3 sind oberhalb des Wärmeübertragers 5 Leitbleche 15 angeordnet. Zur Bewegung der äußeren und inneren Kühlmittel dient je ein Eigenlüfter 16; 17.

In einer anderen Ausführungsform können an beiden Stirnseiten Wärmeübertrager angeordnet sein, so daß die Kanäle 12 entfallen.

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung für gasgekühlte geschlossene elektrische Maschinen, die nach dem Kreuzstromprinzip arbeitet und in deren Gehäuse zwei voneinander getrennte Kühlmittelführungskammern angeordnet sind, wobei in der, von einem äußeren Kühlmittel axial durchströmten Kühlmittelführungskammer Plattenwärmeübertrager in Wirbelzellenbauweise direkt über den Ein- und/oder Austrittsöffnungen der elektrischen Maschine für ein inneres Kühlmittel angeordnet sind und das innere Kühlmittel die Wärmeübertrager radial durchströmt und in der zweiten Kühlmittelführungskammer umgelenkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Plattenwärmeübertrager (5) und einem Auslaß- oder/und Einlaßschacht (7; 11) ein Distanzraum (8) angeordnet ist, dessen Grundfläche größer als der Auslaß- oder/und Einlaßschacht (7; 11) ist und dessen Seitenwand (9) zum Plattenwärmeübertrager (5) hin ansteigt, und daß diffusorartig ausgebildete Kanäle (12) für das innere Kühlmittel zu beiden Seiten in einer Einschnürung (13) der Kühlmittelführungskammer (2) angeordnet sind, die in eine Umlenkammer (3) münden.
2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundflächen des Distanzraumes (8) und des Plattenwärmeübertragers (5) gleich groß sind.
3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (12) für das innere Kühlmittel durch ein Leitblech (14) geteilt sind.
4. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Umlenkammer (3) über dem Plattenwärmeübertrager (5) Leitschaufeln (15)-angeordnet sind.

